

CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS

Gresiel Ramos de Carvalho Souza - Gladys Denise Wielewski

grrhjearsi@gmail.com - gladysdw@brturbo.com.br

Seduc - MT/Brasil – UFMT/Brasil

IV.3 - Prática Profissional de Professores de Matemática

Comunicação Breve (CB)

Medio (11 a 17 anos) - Ensino Fundamental

Palavras-chave: Números racionais, Conhecimentos profissionais, Documentos oficiais brasileiros.

Resumo

Este texto tem como objetivo revelar conhecimentos profissionais, sobre o ensino dos números racionais, de professores que lecionam Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, a metodologia de sistematização segue os estudos de Shulmam (1986, 1987, 1989). A pesquisa é de abordagem qualitativa e foi realizada junto a três professores da rede pública de ensino. O recorte que fizemos foi restringir nossa análise de um dos questionários aplicados, este foi composto de cinco questões abertas respondidas no mês de agosto de 2012. Tendo por base este instrumento pudemos detectar que mesmo se tratando de professores licenciados em Matemática percebemos lacunas em seus conhecimentos profissionais, pois há certa dificuldade em discernir o conceito de números racionais e o não reconhecimento de termos presente nos documentos oficiais brasileiro. Exemplificamos, rupturas, termo usado para representar os obstáculos presentes na construção deste conjunto numérico; e, significados, este termo refere-se aos diferentes sentidos que os números racionais podem exprimir. Acreditamos que o professor é o responsável pelo desencadeamento do processo ensino-aprendizagem, logo se faz urgente uma reflexão e mudança na formação inicial e continuada de modo que os conhecimentos profissionais sejam ampliados, como primícia para uma educação efetiva e de qualidade.

1. Introdução

Durante a década de 90 houve um movimento de discussão e implantação de uma nova política educacional brasileira, do qual emergiram a lei 9.324/96 (LDBEN), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e outros documentos que hoje regem a Educação Básica Brasileira.

Estes se configuram como marcos de mudança e reforma curricular, visto que os mesmos buscavam atender a uma nova realidade nacional. Um dos pontos discutidos foi papel do professor que deixa de ser o detentor do conhecimento para ser o mediador entre o conhecimento científico-escolar e o aluno.

Segundo os PCN,

Para desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e

procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos (Brasil, 1998, p. 36).

Tornar o saber matemático acumulado historicamente, em um saber escolar, passível de ser ensinado e aprendido, exige do professor então, saberes profissionais de modo que ele atue transformando e ressignificando esse conhecimento (Brasil, 1998).

Quanto a esses saberes, o Referencial para a Formação de Professores versa que o conhecimento profissional docente deve ser construído durante a formação inicial, e precisa ser ampliado por meio da formação continuada, de modo que “o professor se desenvolve à medida que vai estudando, refletindo sobre a prática e construindo conhecimentos experienciais por meio da observação e das situações didáticas de simulação das quais participa” (Brasil, 2002, p. 85).

Para Shulman *apud* Mizukami (2004), a base de conhecimento para o ensino baseia-se em um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades que são essenciais para que o professor possa proporcionar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. Essa base abarca conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e imprescindíveis à atuação profissional.

Essa base de conhecimento para o ensino inclui inúmeras categorias, entre os saberes sugeridos por Shulman (1986), utilizamos apenas três: *o conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular*.

Para Shulman, *conhecimento do conteúdo específico* refere-se a conteúdos específicos da disciplina que o professor leciona. Ele pode ter “estruturas substantivas que são os vários modos que os conceitos e princípios básicos da disciplina estão organizados para incorporar seus fatos. A estrutura sintética de uma disciplina é o conjunto de formas no qual a verdade e a falsidade, validade e invalidade, são estabelecidas” (Shulman, 1986, p. 09).

Já o *conhecimento pedagógico do conteúdo*, trata-se dos “tópicos mais ensinados em uma área disciplinar, as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações, e demonstrações - enfim: as formas de representar e formular o tópico que o faz mais compreensivo para outros” (Shulman, 1986, p. 09).

Em relação ao *Conhecimento Curricular*, Shulman faz uma analogia de que “o currículo e seus materiais associados são a matéria médica da pedagogia, a farmacopeia, dos

quais os professores retiram ferramentas de ensino que apresentam ou exemplificam um conteúdo particular e remediam ou avaliam a adequação das realizações do estudante” (Shulman, 1986, p. 10).

Grossman, Wilson e Shulman (1989) enfatizam que o *conhecimento do conteúdo específico* deve ocupar o lugar central na base de conhecimento para o ensino; entretanto Wilson, Shulman e Richert (1987) salientam que, embora esse entendimento da matéria seja necessário, não é condição satisfatória para que seja capaz de ensinar. Os professores devem, pois, descobrir diferentes maneiras, ou maneiras eficientes de exprimir seus conhecimentos para os alunos.

2. Ensino dos números racionais

No Brasil, conforme os PCN, os números racionais compõem a base curricular comum da Educação Básica, e tem seu ensino iniciado, formalmente, com alunos de 09 anos estende-se aos alunos de 12 anos, ou seja, do 4º ano ao 7º ano. Os números racionais fazem parte do rol de conteúdos matemáticos que os alunos apresentam dificuldades em compreender em todos os anos da Educação Básica, pesquisas como a de Silva (1997), Valera (2003), Silva (2005), Damico (2007) e Severo (2007), confirma esta afirmação. Ainda Campos e Rodrigues (2007) salientam que:

[...] sua compreensão envolve uma variedade de aspectos que se configuram como obstáculos ao seu pleno domínio, pois, embora esse conjunto numérico seja uma extensão dos naturais, as tentativas de estabelecer paralelos entre procedimentos relativos aos dois conjuntos ora são válidas, ora não são, deixando desorientados os alunos que procuram estabelecer esses paralelos, sem uma reflexão mais aprofundada (p. 69).

As dificuldades mais presentes são: a de efetuar as operações com os números racionais, a de estabelecer relação entre um número fracionário com um número decimal, a de representar tais números numa reta numérica, a de comparar números fracionários e números decimais, e muitas outras. Além destas, o ensino dos números racionais passa também pela superação de obstáculos ou rupturas como a noção de infinitude entre dois números racionais, a não existência de antecessores e sucessores para esses números, a dificuldade em compreender que o produto de dois números racionais nem sempre será maior que um deles, entre outros obstáculos (Brasil, 1998).

Segundo os PCN dos anos finais do Ensino Fundamental, os números racionais devem ser compreendidos como: *quociente, razão, parte-todo e operador multiplicativo*. Ao final do 7º ano, os alunos devem conhecer, identificar e construir as representações

equivalentes e localizar os números na reta numérica, comparando quantidades na forma decimal e fracionária.

Pesquisas como a de Valera (2003) apontam que a escola desconhece os múltiplos significados que compõem o conceito de números racionais e as orientações presentes nos documentos oficiais nacionais, como também, as rupturas existentes no ensino e na aprendizagem desses. Além disso, Canôas (1997) lembra que muitas vezes as dificuldades dos alunos em determinado assunto podem ser reflexo da dificuldade do professor nesse mesmo assunto, e talvez parte destas dificuldades seja inerente às concepções e conceitos que os professores constroem durante sua formação.

3. Metodologia de pesquisa

Na pesquisa optamos pela metodologia de abordagem qualitativa, baseada nas características apresentadas em Bogdan e Biklen (1994). O *locus* de pesquisa foi escolas públicas pertencentes ao projeto Observatório da Educação que adotaram o mesmo livro didático. Os sujeitos pesquisados foram professores de Matemática destas escolas que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental.

A coleta de dados foi ampla, envolvendo 03 questionários, registro no caderno de campo das observações das aulas, análise documental. Lembramos que para este texto, nos reportamos apenas a um desses instrumentos, o terceiro questionário sobre o ensino dos números racionais (Q3). Este teve como objetivo vislumbrar quais conhecimentos profissionais os professores detêm ao ensinarem os números racionais.

4. Conhecimentos profissionais sobre o ensino dos números racionais (Q3)

Descrevemos abaixo o questionário (Q3) composto de cinco perguntas descritas e analisadas, buscando identificar os conhecimentos profissionais dos professores investigados.

Quadro 01: O conceito de números racionais

Pergunta 01	O que você entende por números racionais?
Professora Lara	<i>É um conjunto numérico que pode ser representado por uma razão ou uma fração entre dois números inteiros.</i>
Professor Luiz	<i>É dividir um determinado objeto de forma que fiquem iguais todas as partes. Ao trabalhar com frações, o professor deve conceituar através de exemplos, tais como: mostrar primeiro uma barra de chocolate inteiro, depois dividindo parte a parte desse chocolate.</i>
Professor Leon	<i>É todo número cuja representação decimal é finita ou infinita e periódica.</i>

Este questionamento teve como objetivo identificar o entendimento que os professores tinham sobre os números racionais. Percebemos que os professores mesmo sendo licenciados em Matemática possuem uma conceituação limitada quanto à definição dos números racionais. Nenhum deles apresentou uma definição matemática adequada ou apresentada pelos livros didáticos de Matemática, mesmo os PCN apresentando como um dos objetivos da Matemática para o 7º ano.

Quadro 02: As rupturas¹ no processo de ensino e aprendizagem

Pergunta 02	Você conhece as rupturas nos conjuntos dos números racionais? Se sim, como você trabalha para superação de cada uma delas?
Professora Lara	<i>Rupturas... Não sei, procuro trabalhar com dobraduras, recortes, falas popular ex.: em uma fração de segundos ...</i>
Professor Luiz	<i>Não conheço.</i>
Professor Leon	<i>Não. Rupturas, não.</i>

Este questionamento nos oportunizou verificar as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem e as possibilidades de superação utilizadas pelos nossos sujeitos. E, para nossa surpresa, o que percebemos foi que os professores desconheciam a palavra ruptura. Eles não associaram as rupturas às frequentes dificuldades que os alunos apresentam durante o processo de aprendizagem. Constatamos isso após a entrega dos questionários quando todos os três professores pesquisados nos questionaram sobre o que seriam rupturas.

Quadro 03: Os significados² dos números racionais

Pergunta 03	Quanto e quais significados podem ter a fração $\frac{2}{5}$?
Professora Lara	$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = 0,5 = \frac{5}{10} = 0,50 = 2 : 4$ todos demonstra sua igualdade.
Professor Luiz	<i>Existem muitos significados para esta fração, isto é, numa quantidade de cinco partes um determinado produto é ocupado apenas duas partes.</i>
Professor Leon	<i>A fração $\frac{2}{5}$ pode ter vários significados, por exemplo, podemos trabalhar a forma geométrica ou através da forma decimal onde podemos envolver dinheiro.</i>

No intuito de reconhecermos se os professores identificavam os diferentes significados associados aos números racionais, o que detectamos foi que a professora Lara relacionou as diferentes representações dos números racionais (representação fracionária, decimal, percentual), e o professor Leon privilegiou a representação geométrica para as frações, enquanto a forma decimal tem como contexto único o sistema monetário. Em sua resposta o professor Luiz priorizou o significado parte-todo.

¹ Termo usado nos PCN para elencar os obstáculos presentes na construção deste conjunto numérico.

² Termo usado nos PCN para designar as diferentes interpretações que os números racionais podem assumir em diversos contextos.

Quadro 04: Os significados no livro didático

Pergunta 04	Quais significados para um número racional você identifica no livro que utiliza?
Professora Lara	<i>Não.</i>
Professor Luiz	<i>Repartir em partes iguais de um todo.</i>
Professor Leon	<i>Não identifico.</i>

Nosso propósito foi evidenciar os conhecimentos profissionais dos professores perante o livro didático, visto ser este um dos recursos didáticos mais utilizados por esses professores, porém, como na questão 03 os professores não descreveram os significados, deduzimos que eles tenham dificuldades em identificá-los no livro didático também.

Estes três questionamentos (pergunta 02, 03 e 04) demonstraram-nos a fragilidade no conhecimento curricular desses professores, visto que todos eles desconheciam ou pouco conheciam os documentos norteadores do currículo nacional, pois os termos “rupturas” e “significados” são termos presentes nesses documentos, conforme apresentamos nos trechos,

Uma explicação para as dificuldades encontradas possivelmente deve-se ao fato de que a aprendizagem dos números racionais supõe **rupturas** com idéias construídas para os números naturais. Ao trabalhar com os números racionais, os alunos acabam tendo de enfrentar vários **obstáculos** [...] Os racionais assumem diferentes **significados** nos diversos contextos: relação parte-todo, divisão e razão [...] Existe ainda uma quarta interpretação que atribui ao número racional o **significado** de um operador, ou seja, quando ele desempenha um papel de transformação [...] (Brasil, 1998, p. 101-102, **grifo nosso**).

Deste modo percebemos que os conhecimentos dos professores não são independentes e isolados, estão todos imbricados na prática do professor (Esteves, 2009), ou seja, existe uma relação de reciprocidade uns com os outros, sendo até mesmo difícil estabelecer uma fronteira nítida entre *conhecimento do conteúdo específico* e *conhecimento pedagógico do conteúdo*, uma vez que um se nutre do outro (Damico, 2007). Assim, se há uma lacuna em um dos conhecimentos, os outros também serão afetados.

Quadro 05: Recursos didáticos usados

Pergunta 05	Quais recursos didáticos você utiliza ao trabalhar com números racionais?
Professora Lara	<i>Utilizo com frequência as calculadoras, dobraduras, recortes de canudinhos, vídeo etc.</i>
Professor Luiz	<i>Eu uso o DVD relacionado com o assunto trabalhado em sala de aula, atividades do livro adotado e atividades complementares, materiais lúdicos.</i>
Professor Leon	<i>Utilizo frequentemente o livro didático, jogos e materiais pedagógicos.</i>

Esse questionamento nos remete a verificar o tipo de ferramentas pedagógicas que os professores conheciam e dispunham para auxiliá-los no processo de ensino e aprendizagem dos números racionais.

Em suas respostas percebemos que os professores apresentam um repertório considerável. Quanto ao uso de calculadoras apenas ressaltamos que esta tecnologia privilegia o uso da representação decimal dos números racionais. Os filmes (DVD) é algo atrativo e possível. Constatamos que os três professores valorizam o uso de materiais manipuláveis por considerá-lo acessível e facilitador de bons resultados ao ensinarem os números racionais.

5. Considerações

O que se observara, com as respostas dadas pelos professores neste questionário, é de que ainda há muito a ser revelado. Entretanto, já apontamos algumas ponderações quanto aos conhecimentos profissionais de professores.

A primeira baseia-se na formação inicial e continuada desses professores, pois mesmo sendo licenciados em Matemática, detectamos algumas lacunas no conhecimento matemático destes, no que se refere à definição matemática dos números racionais, assim como a não identificação dos diferentes significados dos números racionais.

A segunda consiste no estudo dos documentos norteadores oficiais brasileiros, e, como foi aflorado, os professores pesquisados não conhecem ou pouco conhecem tais documentos, e isso demonstra o pouco tempo destinado ao estudo e reflexão sobre sua prática docente. O não conhecimento desses documentos interfere nos conhecimentos pedagógicos e de conteúdos desses professores, logo diminui as possibilidades de maiores e mais consistentes aprendizagens dos alunos.

O estudo dos conhecimentos profissionais dos professores sobre o ensino dos números racionais não tem a pretensão de traçar linhas normativas para a função docente apenas evidenciar quais conhecimentos são primordiais para a efetiva construção do conceito desse conjunto numérico.

6. Bibliografia

- Bogdan, R. Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Portugal.
Brasil. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental*. 3ª ed. Brasília.

- Brasil. (2002). Referenciais para formação de professores. *Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília.
- Campos, T. M. M. Rodrigues, W. R. (2007). A ideia de unidade na construção do conceito do número racional. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*. 02(04). 68-93.
- Canôas, S. S. (1997). O campo conceitual multiplicativo na perspectiva dos professores das séries iniciais (1ª a 4ª série). (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, SP.
- Damico, A. (2007). Uma investigação sobre a formação inicial de professores de matemática para o ensino dos números racionais no Ensino Fundamental. (Tese de doutorado). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, SP.
- Esteves, A. K. (2009). Números decimais na escola fundamental: Interações entre os conhecimentos de um grupo de professores e a relação com sua prática pedagógica. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- Grossman, P. Wilson, S. Shulman, L. (1989). Teachers of substance: subject matter knowledge for teaching. *Knowledge Base for the Beginning Teacher*. 23-36.
- Mizukami, M. G. N. (2004). Aprendizagem da docência: algumas contribuições de Lee Shulman. *Revista Centro da Educação*. 02(29). Recuperado de <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>
- Severo, D. F. (2009). *Números racionais e Ensino Médio*: Uma busca de significados. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, RS.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Harvard Educational Researcher*. 2(15), 04-14
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*. 1(57). 01-22.
- Silva, M. J. F. (1997). Sobre a introdução do conceito de número fracionário. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, SP.
- Silva, A. R. H. S. (2005). A concepção do professor de matemática e dos alunos frente ao erro no processo de ensino e aprendizagem dos números racionais. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica, Curitiba, PR.
- Valera, A. R. (2003). Uso social e escolar dos números racionais: Representação Fracionária e Decimal. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São Paulo.
- Wilson, S. Shulman, L. Richert, A. (1987). 150 different ways of knowing: representations of knowledge in teaching. *Exploring teachers' thinking*. Grã-Bretanha: Cassell Educational Limited. 104-124.